

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—26539

⑬ Int. Cl.³
B 01 J 12/00
C 30 B 25/00

識別記号

庁内整理番号
6639—4G
6703—4G

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 減圧化学気相成長装置

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭54—101860

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)8月9日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 石河大典

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

減圧化学気相成長装置

2、特許請求の範囲

化学気相成長に必要なガスを導入部より堆積部に導入し排気部より排出する減圧化学気相成長装置であって、ハロゲン化合物原子を含むガスと酸素を含むガスとを有するボンベボックスと該ボンベボックスから供給されるガスをプラズマ化するプラズマ発生器と、該発生器によりプラズマ化されたガスを上記堆積部に導入する手段とを有することを特徴とする減圧化学気相成長装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は減圧化学気相成長 (CVD) 装置の改良に関し、その目的とするところは装置の真空容器内の管壁、基板の保持治具又は気相成長時のガス排管系に形成付着したCVD膜を簡単に除去することにある。

減圧CVD装置は優れた利点を有しており、次のようなものが挙げられる。膜の形成において、

膜厚が均一であり、同時の大量の処理が可能で、さらにステップカバレッジが良く、CVD時の2次反応生成物が基板上へ付着しにくいなどである。また膜厚形成スピードでは、従来から使用されている常圧のCVD装置とほとんど差がない。

しかし、膜を形成しようとする基板へは利点であっても、作業上全く問題が無い訳ではない。

その問題点の原因は、ステップカバレッジが良い事に起因しており、真空容器である石英管の管壁あるいは基板を立てて保持する治具、減圧としている排管系など、全ての部分に基板に形成する膜厚とほぼ同一の厚さが付着してしまう。

従って、数回の減圧CVDを行えば、その数回分の積算量だけの膜が上記個所に形成されることになる。この膜が厚くなると、基板の挿入出の場合、保持治具と接触で砕けて基板上へ付着し、その部分のみ次の膜が形成されなかったり、あるいはドーブド多結晶シリコンなどの減圧CVDなどでは、上記個所の付着膜から不純物が拡散され所定の濃度とならないなどの問題点である。その

ため数回のCVD堆積で、石英管及び基板保持治具、フッ酸系溶液によってエッチング洗浄を行ない、堆積したCVD膜を除去する必要がある。

エッチング洗浄時、基板保持具については複雑な形状をしているためこわしやすく、注意をはらわなければならない。また、石英管については、基板サイズによって石英管の径は変るが、基板サイズが3~4インチになれば、直径約150mm、長さ約2mにもなり、重量を重く装置からの取りはずしも一人では難しくなる。またこのサイズの石英管を洗浄するには、多量のフッ酸系溶液を使用することになり非常な危険をとまらう。さらに、石英管を洗浄するため装置から取りはずす事により、CVD時の装置の温度設定と実際の石英管内CVD堆積時の温度が異なってくる。そのため、洗浄後、装置に石英管を設置する度に石英管内部の温度を測定しなければならない等の非常に時間のかかる問題を生じる。

また、石英管と装置の接続は、ガスのリークがないように気密接続が行なわれるが、石英管洗浄

後、清浄化することが可能となれば良い。

本発明は、上記装置内で清浄化を行なうものである。構成は、最近半導体工業のエッチング分野で広く使用されているプラズマエッチングを利用し石英管内をエッチングするものである。

プラズマエッチングは、例えばフロン(CF₄)と酸素の混合ガスを高周波放電により解離させ、生成したプラズマを利用するものである。このプラズマを発生させる際、特公昭51-84580号公報等に記されているマイクロ波、例えば2.4GHzのマグネトロン発振器を使用する。このマイクロ波によるプラズマ化は、多量のフロンと酸素の混合ガスを励起させ長い寿命を持った活性種を創り出すものである。

この活性種は、ガス流速を速くすると数m以上の距離を運ぶ事が出来るため、比較的長さの長い石英管であっても、活性種はエッチング可能な状態で存続することが出来る。

以下、本発明の具体例を第2図により説明する。減圧CVD膜を形成する構成は、第1図の従来

後、取付け毎にリークのチェックを行なう事が必要となる。第1図は、現在広く使用されている減圧CVD装置のブロックダイアグラムである。

拡散炉と似ており、石英管1を中心に設置しその周辺には、温度上昇のためのヒータ部2がある。石英管1の内部には、基板保持治具3が置かれ、その上に基板4が立てておかれている。CVDのためのガスは、ガスコントロール部5で、所定の圧力、流量に調整後基板の挿入出口側6よりガス吹き出しのためのリング7を介して、石英管内部8に流れる。石英管内部8では排管系より内部ガスが排出され、減圧となっておりさらに温度が上昇しているためガスが分解反応し、CVD膜が基板4、石英管内壁、排管系8の内壁にまで付着することになる。一定時間後、石英管内8を大気圧にもどし基板を取り出す。排管系で10はメカカルプースターポンプ、11はロータリポンプである。

前述の問題点を解決するには、石英管の管壁あるいは基板保持治具を装置内から取り出さずに洗

例に示すものと変わらない。(同一部分には、同じ番号を記す。)CVD用のガスは、ガスコントロール部5で調合し配管12を通り石英管1内部に流れる。

CVD用のガス吹き出しリング7に、プラズマ導入のための配管13も設置されている。プラズマは、プラズマ用のガス例えばフロン(CF₄)ガスと酸素ガスを使用しボンベボックス14から各々プラズマ発生器15に導入され、マイクロ波発振器によりフロン、酸素ガスがプラズマ化され配管13を介して、石英管内部8に導かれる。配管13の先端には片側を封じ、途中に孔16が複数個設けられているプラズマ吹き出し治具17が設置されている。プラズマ吹き出し治具は、プラズマに対し安定で、エッチングされにくいテフロン樹脂(四弗化エチレン樹脂)で構成されており、連続耐熱温度は、最高280℃である。280℃以上の温度になれば、テフロン樹脂が変形してしまう。またテフロン製吹き出し治具は、排気側が解離ガス吹き出しの穴の数が少なくなっており、

解離ガスの循環がなされ充分な活用がなされる。

構成は、上記の如くであるが、清浄方法を次に説明する。

減圧CVDが終了した後石英管内部より基板保持治具にのった基板を取り出す。次に石英管内の温度を200℃以下にし清浄化しようとする基板保持治具を石英管に入れ、プラズマが流れてくる排管にテフロン製吹き出し治具をとりつけ蓋をし、石英管内をロータリーポンプ、メカニカルブースターポンプを使用して減圧にする。充分減圧にし、次に、プラズマ発生用のガスをプラズマ発生器、排管、テフロン吹き出し治具を介して石英管内に充填し、排管系、メカニカルブースターポンプ、ロータリーポンプを通して外部に排出する。

充分に石英管内のガスが入れ変わった時点で、プラズマ発生器のマイクロ波発振器の電源を入れプラズマを発生させる。プラズマは、配管、テフロン吹き出し治具の孔を介して、矢印18の如く流れる。流れながら石英管壁及び基板保持治具の表面に堆積しているCVD膜をエッチングし、排

出する。エッチングが終了したらマイクロ波発振器の電源を切り、プラズマが充分排出された後プラズマ用ガスを止め、石英管内を大気圧にし、テフロン吹き出し治具をとりはずす。以上で清浄化の工程は終了し、再び減圧CVDの堆積を行なう事ができる。第3図はテフロン製の吹き出し治具の部分の拡大図である。

本発明を採用することにより、石英管及び基板保持治具を溶液によってエッチング清浄化することが必要なくなる。そうすることにより、減圧CVD装置の洗浄毎の温度測定が必要なくなり、また石英管の取りはずしを行なわなくても良い事により、装置の管理が簡単となる。また溶液を使用しないため、その処理が必要なくなる。

4、図面の簡単な説明

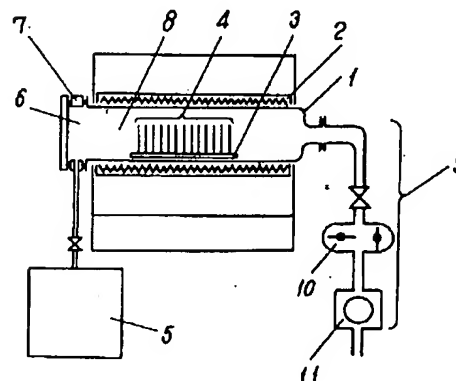
第1図は従来の減圧CVD装置の構成を示す図、第2図は本発明の一実施例における減圧CVD装置の構成を示す図、第3図はテフロン製解離ガスの吹き出し治具の部分断面図である。

1……石英管、2……ヒータ部、3……基板保

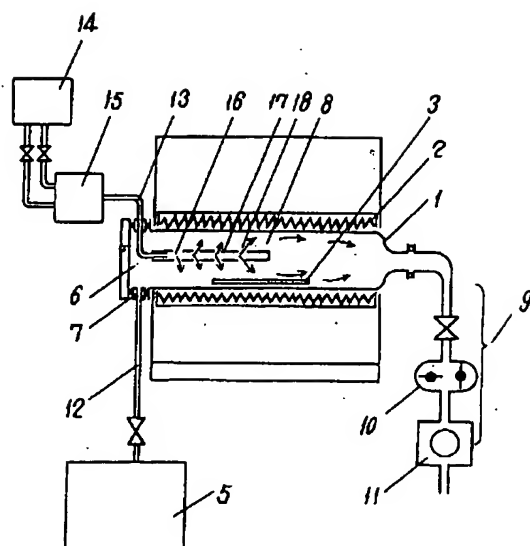
持治具、6……ガスコントロール部、9……排管系、13……プラズマ導入のための配管、15……プラズマ発生器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

